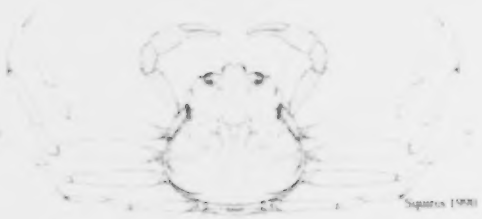
Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences
Gulf Region

Canadian Science Advisory Secretariat
Science Advisory Report 2005/023



Western Cape Breton Snow Crab (Area 19)

Background

Snow crab (Chionoecetes opilio) is a crustacean like lobster and shrimp, with a flat, almost circular, body and five pairs of spider-like legs. The hard outer shell is periodically shed in a process called moulting. After moulting, crabs have a soft shell for a period of 8 to 10 months. Soft-shelled crab is defined by shell hardness (<68 durometer units). The term "white crab" describes both new-soft and clean hard-shelled crab (conditions 1 and 2 respectively).

Unlike lobsters, snow crabs do not continue to moult throughout their lives. Females stop growing when they acquire a wider abdomen for carrying eggs. This occurs at shell widths less than 95mm. Male snow crab stop growing when they acquire large claws on the first pair of legs. This can occur at shell widths between 40 and 150 mm. Female crab produce eggs that are carried beneath the abdomen for approximately 2 years. The eggs hatch in late spring or early summer and the newly-hatched crab larvae spend 12-15 weeks floating freely in the water column. At the end of this period, they settle on the bottom. It takes at least 8-9 years for snow crab males to reach legal size.

The minimum legal shell width is 95mm, and female crabs are not kept by industry. Baited traps, constructed of wire or tubular steel, are used to catch crab, mainly on mud or sand-mud bottoms at temperatures ranging from -0.5 to 4.5°C and depths ranging from 50 to 280m. The fishery takes place in late summer in Area 19. Neither soft-shelled nor white crabs are harvested.

In 2003, Area 18 was integrated to Area 12 and a 5 nautical miles no fish buffer zone was implemented between Area 18 and Area 19. Management of this fishery is based on quotas and effort controls (number of licenses, trap limits and season).

Snow crab management Area 19 and the southeastern part of Area 12 (Southeastern unit of the southern Gulf of St. Lawrence, dotted line) and the 5-mile buffer zone (shaded area).

Summary

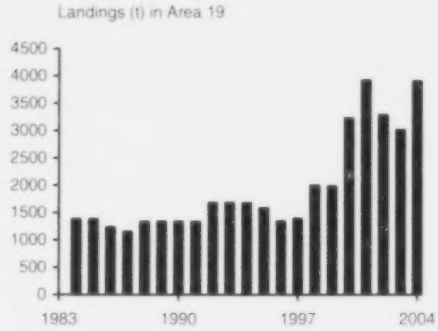
- Crabs in management Area 19 are part of a larger biological population including crab in adjacent Areas 12 and F. Any biological key events observed in the southern Gulf of St. Lawrence may have subsequent impacts on the stock condition in Area 19.
- Despite the fact that the 2003 trawl survey projected the highest commercial biomass index ever recorded in Area 19 for the 2004 fishing season, the 2004 fishery was prematurely closed on August 24 with reported landings of 3,894 t representing only 76.5% of the total quota of 5,092 t.
- The fishery was closed due to high incidences of white crabs and low CPUEs in the last two weeks of the fishing season.

Canada

- Although a TAC of 5,092 t was set based on a target 63% exploitation rate of the 2003 biomass index, retrospectively the exploitation rate was re-estimated at 86% of the biomass index derived from the June 2004 survey.
- CPUE decreased by 33% from 103.6 kilograms per trap haul (kg/th) in 2003 to 68.9 kg/th in 2004.
- The September 2004 survey biomass index of commercial-sized crabs (4,113 t ± 29%) has decreased by 49% compared to 2003 (8,083 t ± 18%).
- Thirty-six percent of this survey biomass index is composed of new recruitment (1,495 t ± 56%).
- The most plausible reason for the significant difference in commercial biomass indices between the September 2003 and June 2004 surveys may have been a migration of commercial-sized adult males from Area 19 toward the Cape Breton Corridor before the start of the fishing season.
- Prerecuits 56 mm CW (R-4, R-3 and R-2) in Area 19 have been decreasing since 2001. A decrease in the commercial biomass index is now expected for the next 3 to 5 years if no immigration occurs in this area.
- For 2005, it is recommended to follow the soft-shelled male protocol to protect the future recruitment to the fishery.
- Multiple trawl surveys (regular fall and pre-fishery) would be helpful to estimate the level of commercial-sized adult males in Area 19.

The Fishery

The 2004 fishing season in Area 19 started July 8 and closed August 24 with total landings of 3,894 t. The 5,092 t quota was not caught. Although a TAC was set based on a target 63% exploitation rate of the 2003 biomass index, retrospectively the exploitation rate was re-estimated at 86% of the biomass index derived from the June 2004 survey.



The fishery was closed due to low catch rates (CPUE) and high incidences of white crabs in catches in the last two weeks of the fishery. The incidences of white crabs were 29.4% in week 6 and 34.7% in week 7 while the average CPUE were at 36.6 kilograms per trap haul (kg/th) and 30.3 kg/th during the same period. The CPUE decreased from 103.6 kg/th in 2003 to 68.9 kg/th in 2004. The fishing effort increased from 56,517 trap hauls in 2004 compared to 29,952 trap hauls in 2003.

Quotas (t), Landings (t), Fishing Effort (number of trap hauls), and Catch Performance in Area 19

	2000	2001	2002	2003	2004
Quota	3,370	3,912	3,285	3,106	5,092
Landings	3,225	3,910	3,279	3,103	3,894
Effort	55,977	46,251	43,662	29,952	56,517
CPUE	64.1	88.5	72.3	103.6	68.9
Mean size (mm)	115.4	114.3	110.0	114.0	113.9
Soft crab (%)	5.6	6.5	3.5	3.7	7.1

The seasonal percentage of **soft-shelled crabs** in Area 19 was 7.1%. The **mean size of commercial-sized crabs** in sea samples has remained relatively the same in 2004 at 113.9 mm of carapace width (CW) compared to 114 mm CW in 2003.

Carapace condition was estimated from sea samples taken from the 2004 fishery. Conditions 3 and 4 represent 84% of the catches.

Percentage of the Catch of Commercial-Sized Adult Crabs by Carapace Condition

Condition	Description	Percentage
1-2	White crab	15.6
3	Intermediate	69.5
4	Old crab	14.3
5	Very old crab	0.5

Resource Status

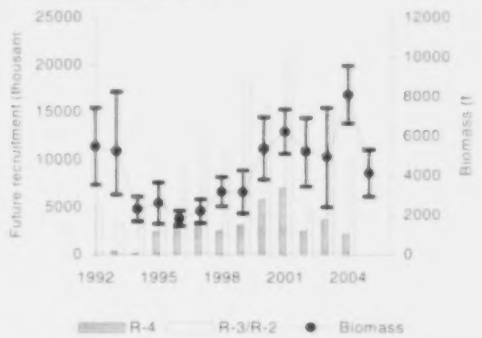
A change in the survey vessels used to conduct the trawl survey in Area 19 occurred from 1990 to 1998 (Emy-Serge D), from 1999-2002 (Den C. Martin) and since 2003 (Marco-Michel). Without a comparative study to evaluate the catch efficiency between the three vessels, the commercial biomass index from the time series cannot be compared.

Stock status is primarily based on a post-fishing season trawl survey, which provides a remaining portion of exploitable biomass index (hard-shelled adult males of legal size) immediately after the fishery. It also provides estimates of soft-shelled adult males larger than 95mm (R-1) that will be new recruits to the fishery the following fishing season. An abundance index is estimated for males as future recruitment to the fishery (R-4, R-3 and R-2) and females (pubescent and mature) as future and current spawning abundance index. The terms R-4, R-3 and R-2 represent male crabs with a carapace width range at 56-68, 69-83, and larger than 83 mm, respectively. A portion of these crabs could be available to the fishery in 4, 3 and 2 years, respectively. The term pubescent refers to females with a narrow abdomen and orange gonads that will molt to maturity and mate the following year to become primiparous females (first brood). The term multiparous refers to females which are carrying a brood for the second time or more. The term mature female, also known as spawning stock, includes primiparous and multiparous females (excluding senile females). An abundance index of adolescent males larger than 56 mm CW, composed of prerecruits R-4, R-3 and R-2, is also estimated and used as an index of incidence of soft-shelled crabs that may enter commercial traps the following fishing season.

The 2004 survey biomass index was estimated at 4,113 t ± 29%. This is a decrease of 49% compared to last year. The recruitment (1,495 t ± 56%) represents 36% of this survey biomass index. The main concentrations were located in the southern and middle parts of the area showing a similar pattern to 2003.

The abundance index of R-4, R-3 and R-2 has been decreasing since 2001, which may indicate a decrease in commercial biomass index for the next 3 to 5 years.

Survey biomass index (t) with a 95% confidence interval and abundance indices of future recruitment in Area 19



Size frequency distributions of male crabs caught in the trawl survey have been available since 1991. In this area, the size distribution pattern seemed to be different compared to Area 12. The appearance of the recruitment to the population has been observed without interruption throughout the years.

Sources of Uncertainty

Research is needed to resolve uncertainties regarding many aspects of the snow crab biology such as growth pattern, skip molters, and reproductive output. Also, movement of adult crab in and out of the surveyed areas, environmental factors and the catch efficiency of the trawl need further studies.

The survey has been conducted each year since 1990. A concentration of biomass straddles the boundaries of Areas 12 and 19, therefore seasonal movements of crab between these areas will affect the biomass level in any given area.

There are many reasons to explain the significant difference in commercial biomass indices between the September 2003 survey (8,083 t ± 18%) and the June 2004 survey (4,712 t ± 16%): 1) overestimation of the commercial biomass index; 2) seismic activities; 3) bottom temperature; and 4) fishing activities in adjacent areas. The most plausible reason may have been a migration of commercial-sized adult males from Area 19 toward the Cape Breton Corridor before the start of the fishing season.

Since the beginning of the trawl survey in Area 19, a discrepancy was observed between the observed and expected values of the commercial-sized adult male abundance. This discrepancy has changed from the positive during 1998 to 2003 to the negative in 2004 suggesting an emigration of commercial-sized adult males outside Area 19. The increase in commercial biomass index from 1998 to 2003 was mainly due to the emigration of commercial-sized adult males from Area 12 toward Area 19 where the abundances and distributions shifted from the central part of Area 12 to the southeastern part of the southern Gulf. This distribution change had a positive impact on the commercial biomass condition in Area 19. A retraction of the geographical distribution of these males associated with a decrease in prerecruits R-4, R-3 and R-2 toward the central part of Area 12 is anticipated, which may negatively affect the commercial biomass index in Area 19 in the near future. The commercial biomass index estimated from the 2004 trawl survey (4,113 t ± 29%) may not reflect the available commercial biomass at the beginning of the 2005 fishing season. Fishing effort in the Cape Breton Corridor and the direction and level of crab migration before the beginning of the Area 19 fishing season may impact the available commercial biomass in this area.

A loss (natural mortality and migration) of commercial-sized adult males between the time of the trawl survey and the following fishing season was estimated at 26.5% based on a non-linear least squares model (Wade et al. 2003).

The relationship between the spawning stock and stock recruitment needs further monitoring and investigations. Computer simulations of current and post-larvae distribution should be continued to determine the relationship between the spawning stock and the future recruitment to stock units in the periphery and outside the southern Gulf of St. Lawrence.

Biological Considerations

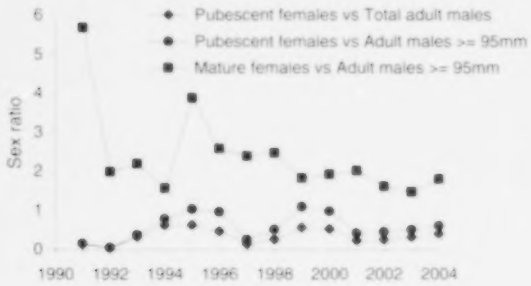
Biological characteristics such as **recruitment and growth pattern** in the southeastern Gulf seem to differ from those in the southwestern Gulf. These biological parameters need further investigations.

The **reproductive potential of the stock** for Area 19 is evaluated as part of larger biological unit that also includes Area F and part of Area 12. This entire area is considered as a unit of the southeastern Gulf of St. Lawrence.

In that large unit, the abundance index of the pubescent females increased from 8.3 million in 2001 to 14.5 million in 2003. In 2004, the abundance index of these females decreased to 11.1 million of individuals. The main concentrations were located in the northern and southern parts of Area 19 and in the Cape Breton Corridor. The abundance index for the **spawning stock** (mature females) has been decreasing since 2002 (86.2 million) to reach 66.8 million in 2004. The main concentrations were located mostly in the southern and middle parts of Area 19 and in the Cape Breton Corridor.

The **sex ratio**, within the southeastern Gulf, between pubescent females and all adult males or adult males ≥ 95 mm CW has always been close to or less than 1 female vs. 1 male (1F:1M) since 1991. For the spawning females, the ratio was skewed towards female dominance (6F vs. 1M in 1991 and 4F vs. 1M in 1995). Except for these two years, the ratio varied between 3F:1M (1997-1999) and 2-1.5F:1M (1992-1994, 2000-2004).

Sex ratio between different categories of females and males in the southeastern Gulf of St. Lawrence

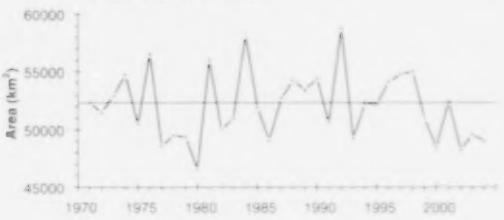


Close monitoring of the key events on population reproductive output (e.g., sex ratio, fecundity, recruitment to the early benthic stages) is necessary to detect any anomalies on the quality and quantity of the spawning stock and subsequent recruitment.

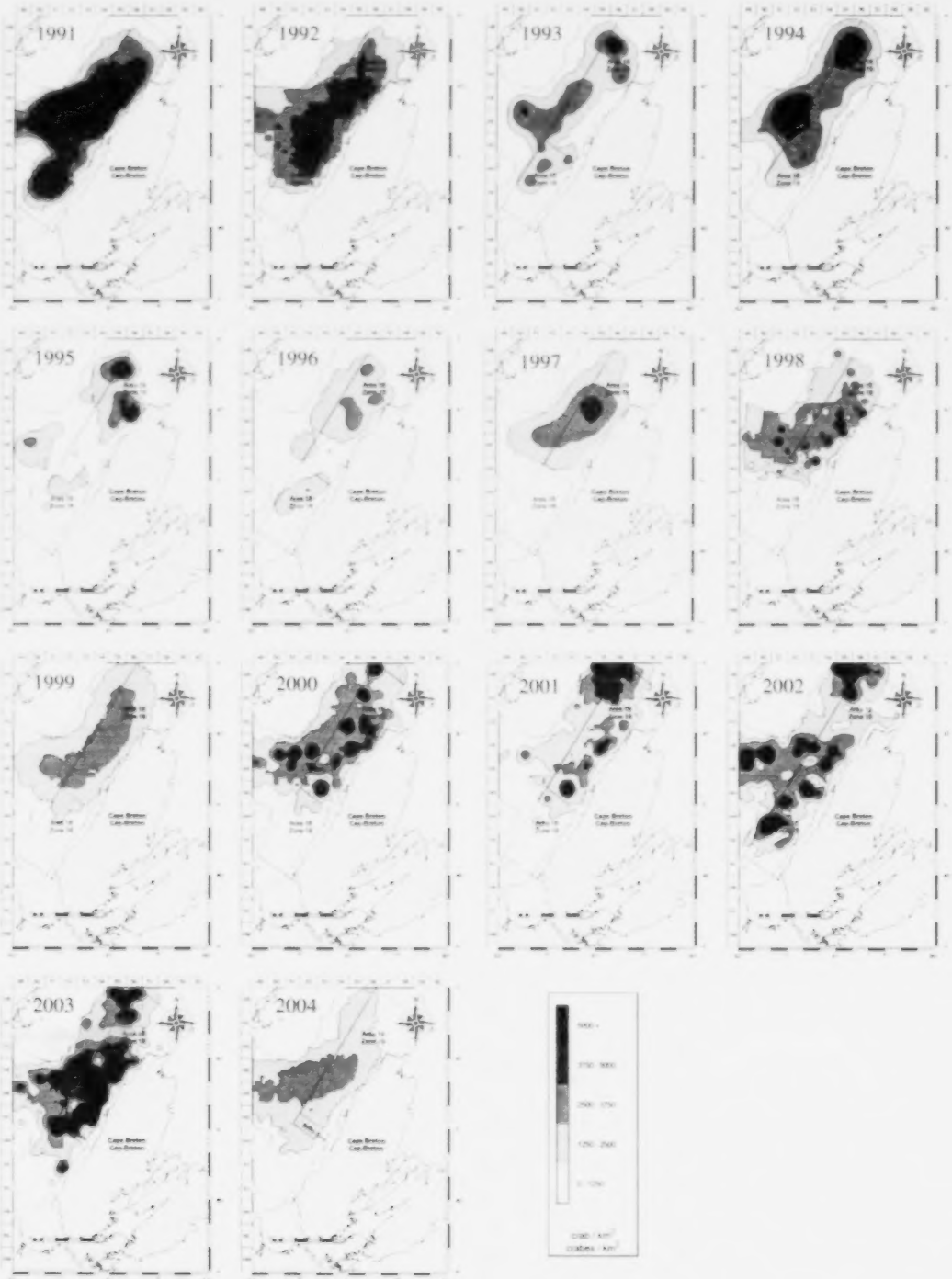
Ecosystem Considerations

Environmental factors, such as water temperature, can affect the growth and reproductive dynamics as well as the movement of crab. Chassé et al. (2005) reported that the bottom temperatures over a stripe extending from Baie des Chaleurs to Western Cape Breton on the Magdalen Shallows, were below (colder) the long-term (1971-2000) average while the shallower parts along the coasts and deeper parts along the Laurentian Channel exhibit warmer than normal conditions. The habitat index (-1 °C to 3 °C) decreased compared to 2003 and is below the long-term average.

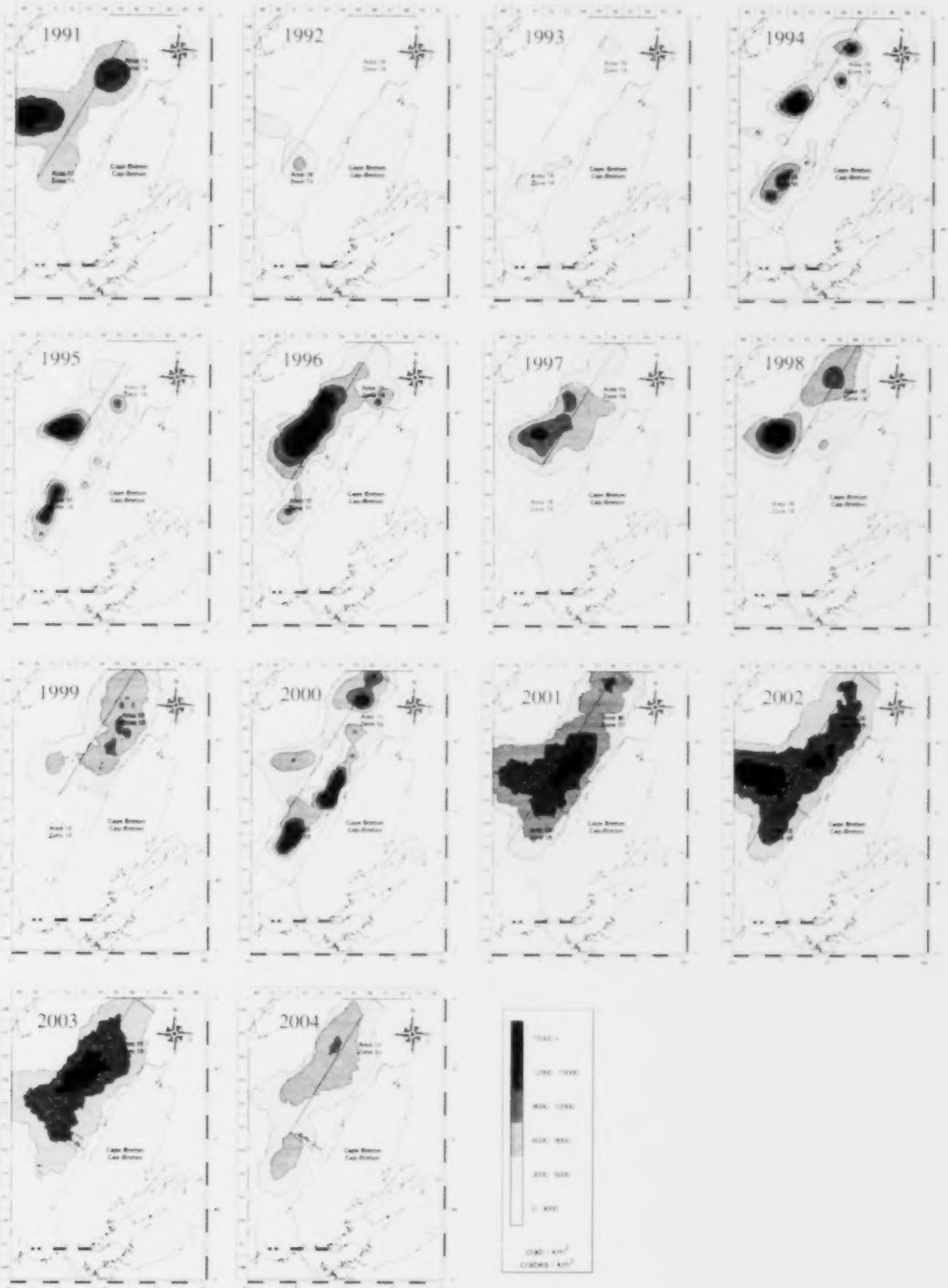
Snow Crab Area Index



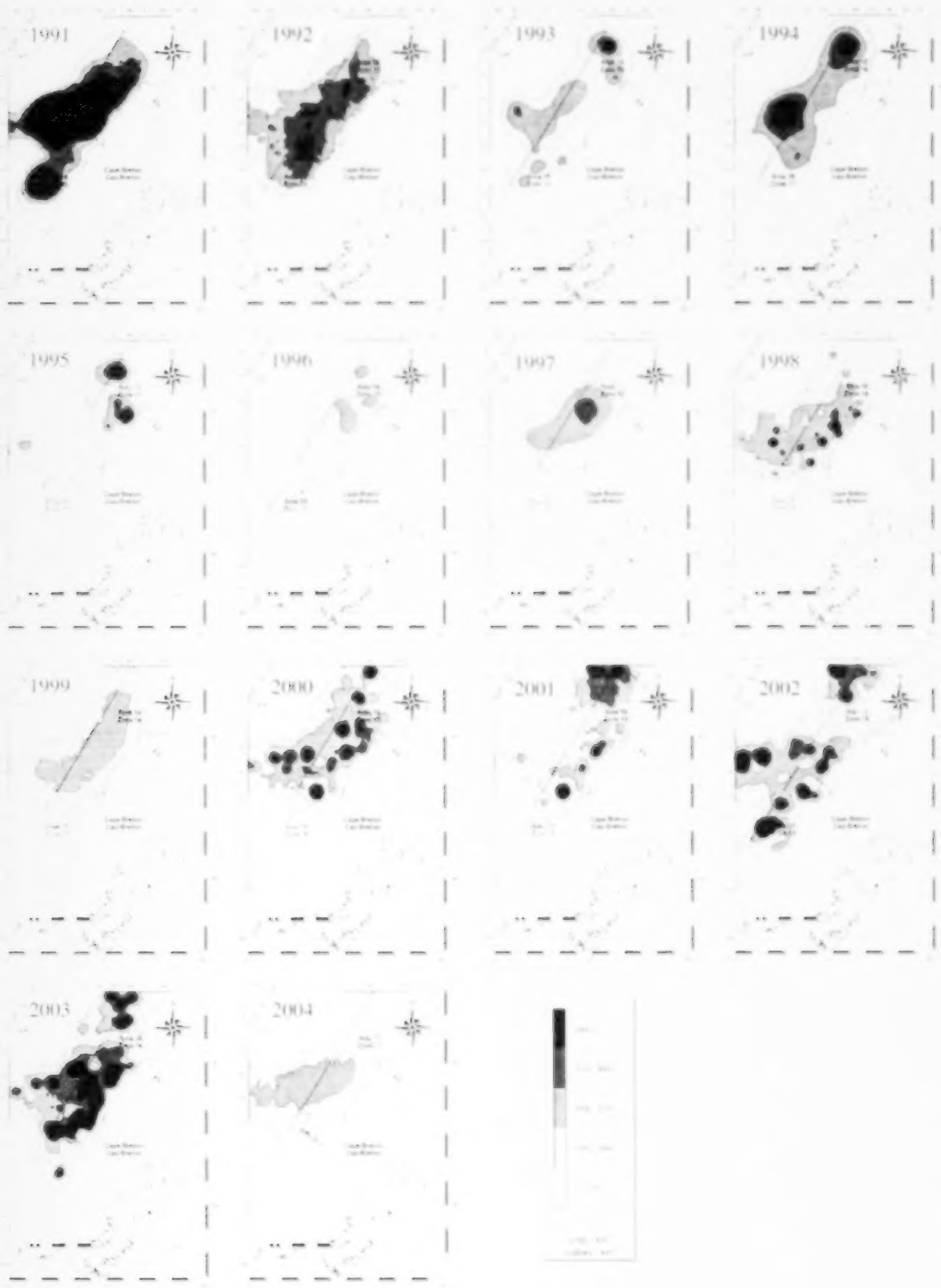
Density (crab/km^2) Contours of Adult Male Crab ≥95mm CW



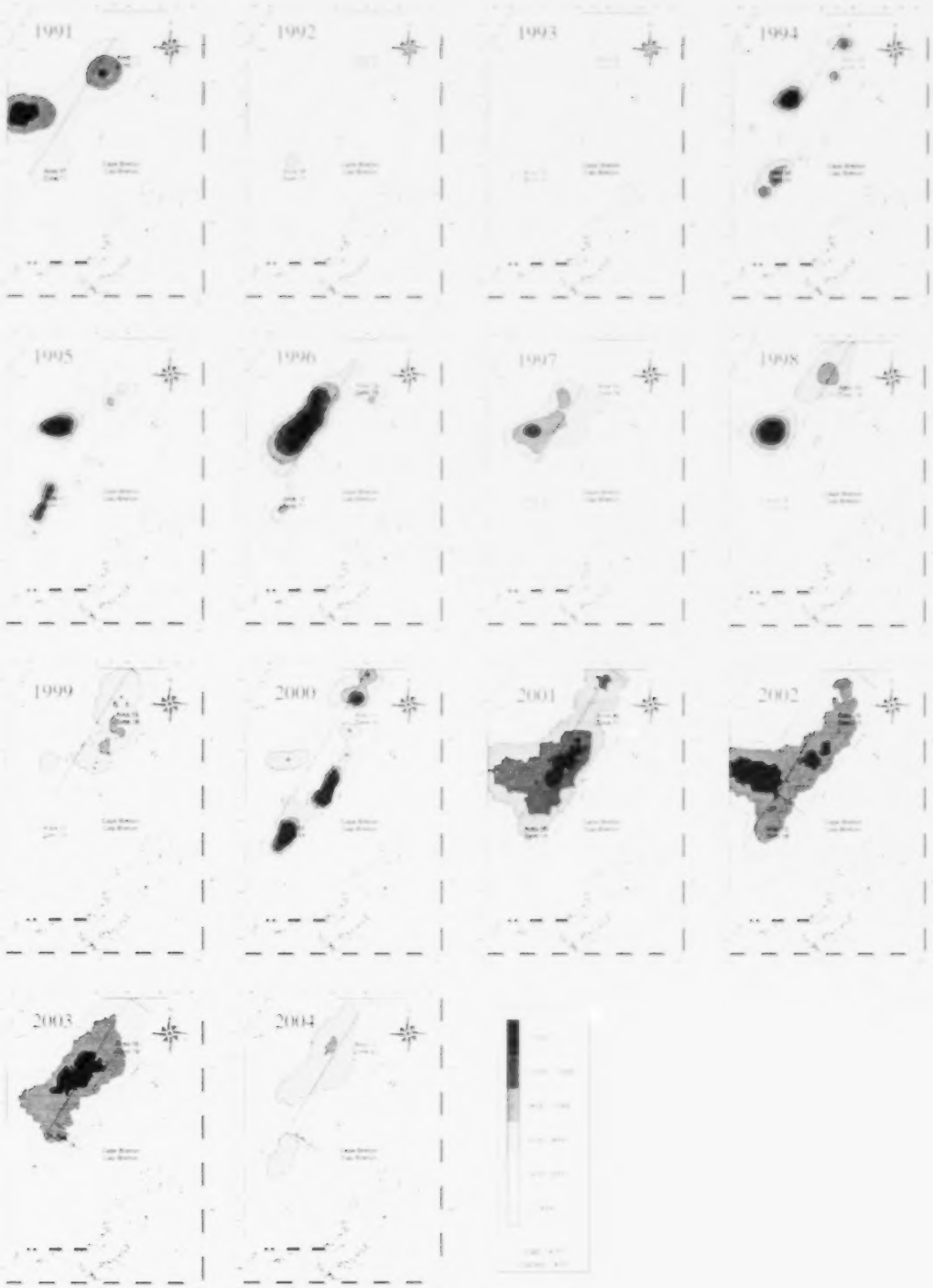
Density (crab/km^2) Contours of Adolescent Male Crab ≥56mm CW



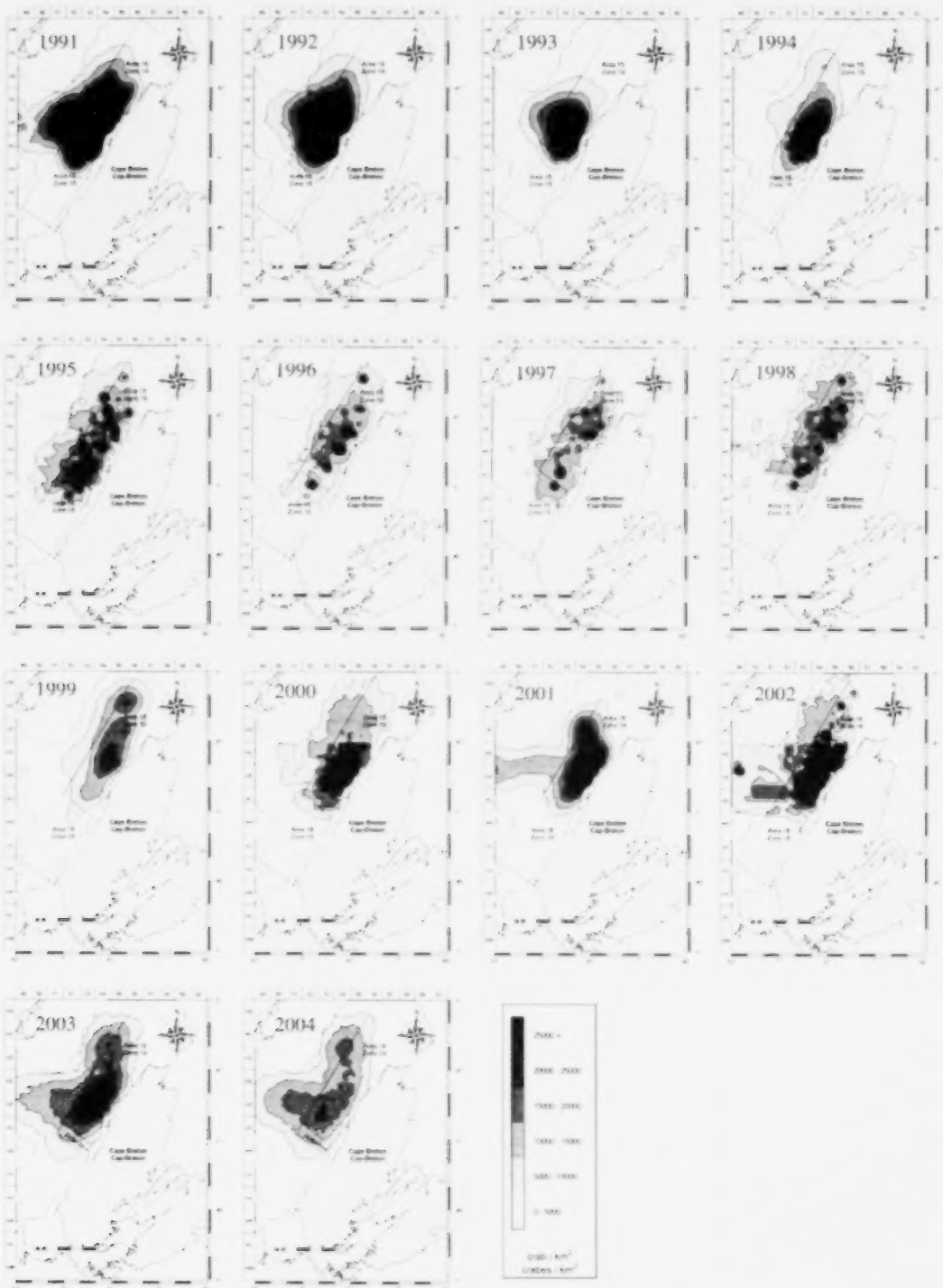
Density (crab/km^2) Contours of Adult Male Crab ≥95mm CW



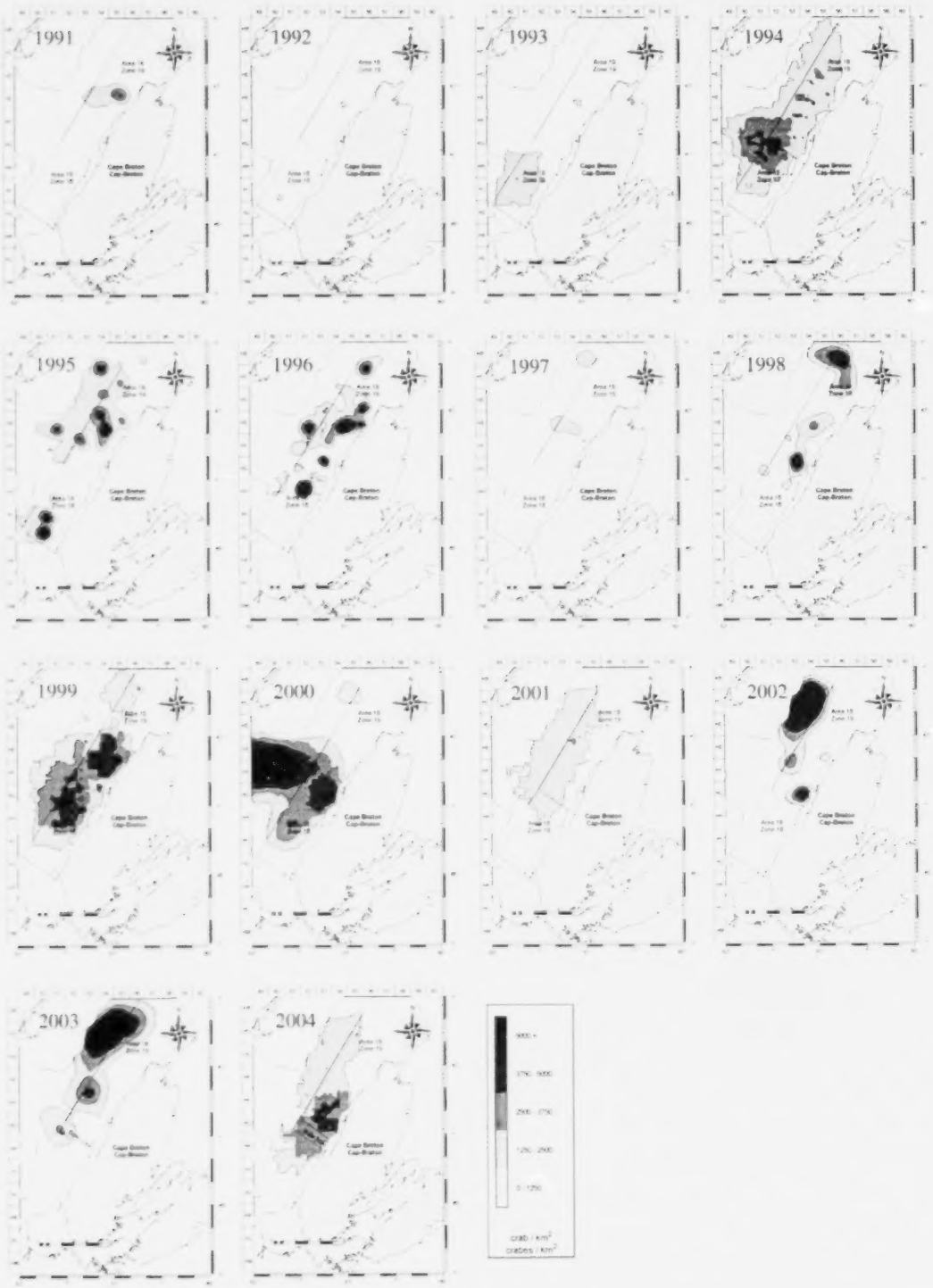
Density (crab/km^2) Contours of Adolescent Male Crab ≥56mm CW



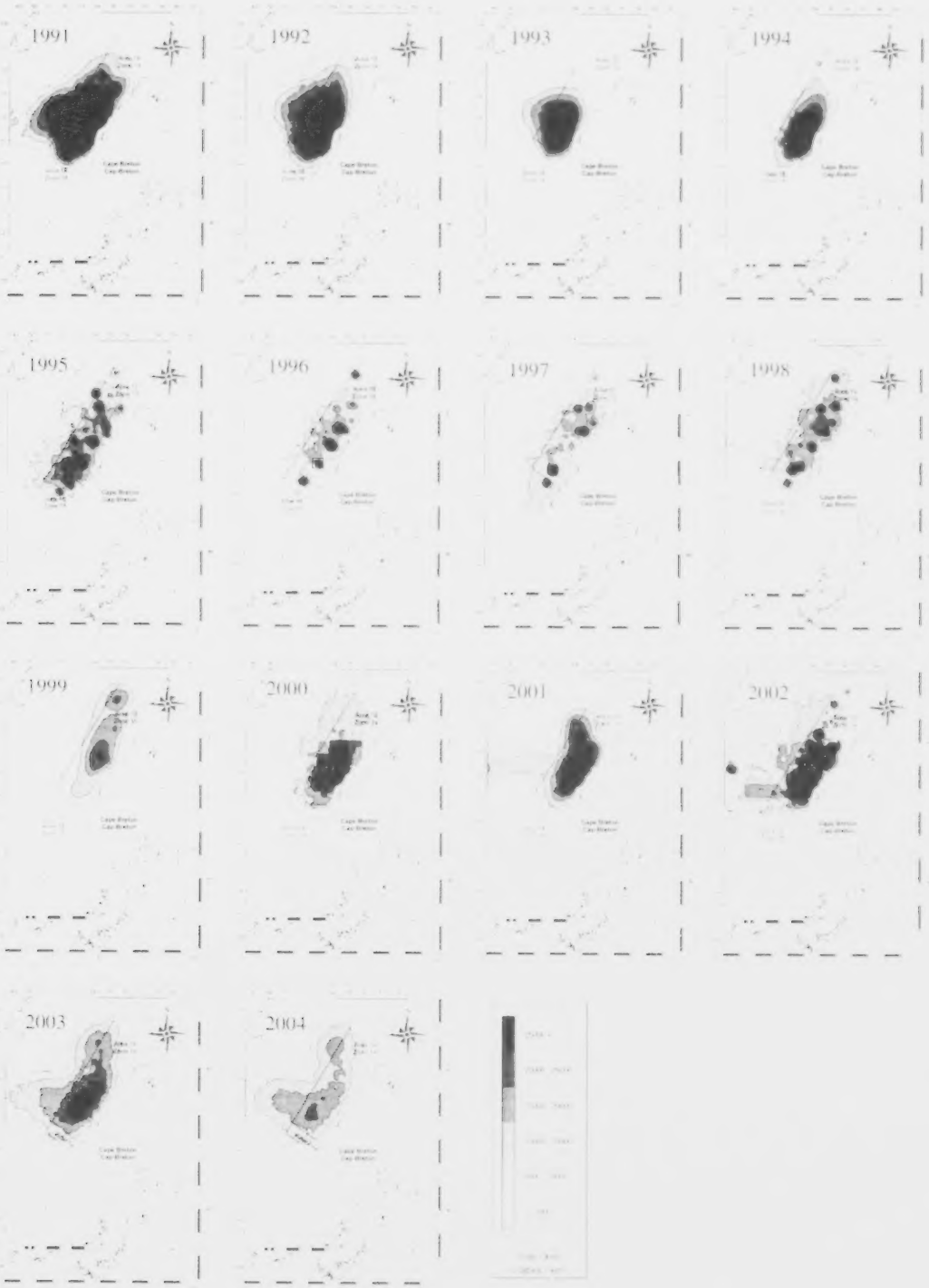
Density (crab/km^2) Contours of Mature Females



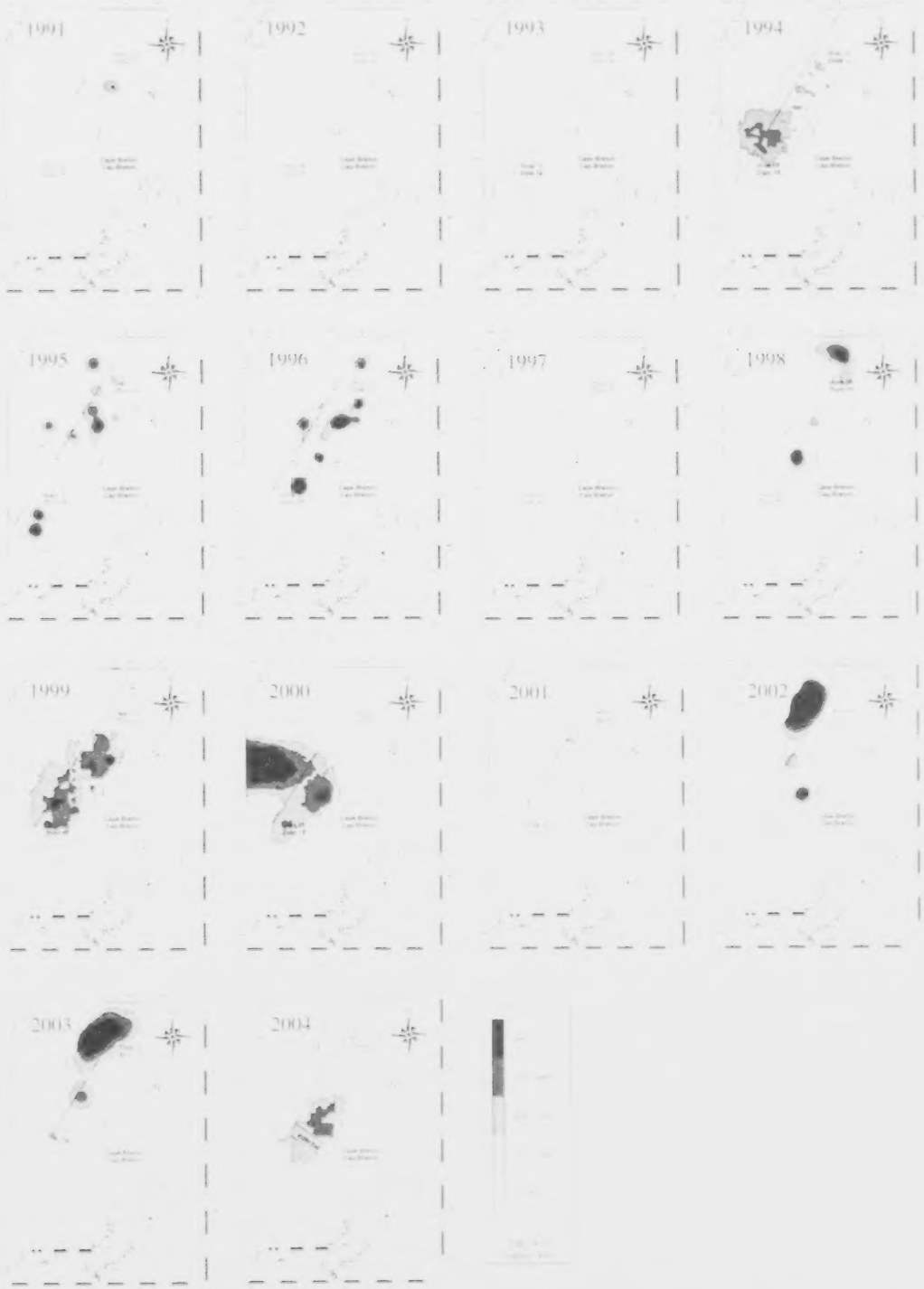
Density (crab/km^2) Contours of Pubescent Females



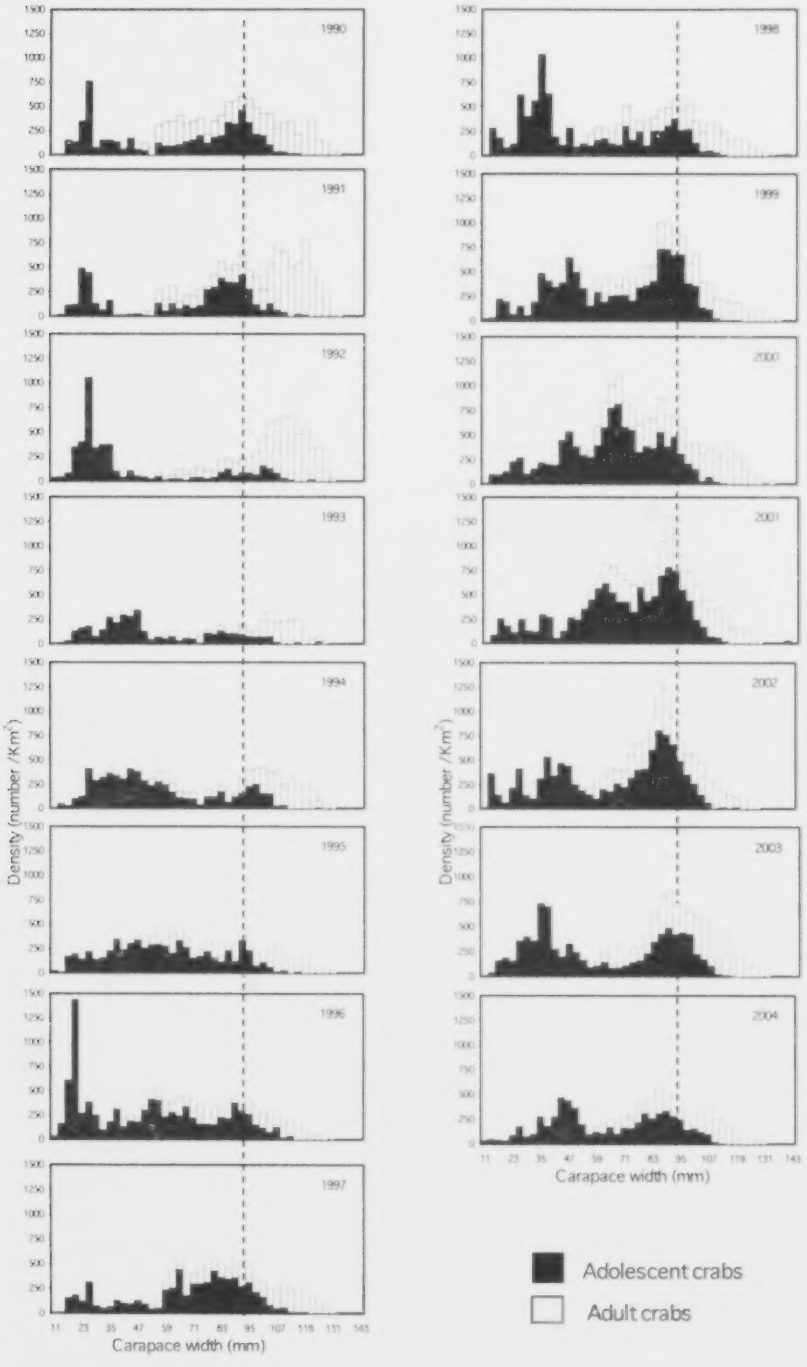
Density (crab/km^2) Contours of Mature Females



Density (crab/km^2) Contours of Pubescent Females



Size Frequency Distributions of Male Crab Sampled During the Trawl Survey in Area 19



Outlook

A decline in the recruitment to the fishery is expected after 2005, because of the decrease in abundances of R-4, R-3 and R-2 since 2001. In addition, the scarcity of crab < 56 mm CW observed in the 2004 trawl survey may indicates the existence of a recruitment trough, which may reduces the recruitment to the fishery for the next 3 to 5 years. The distribution and abundance of prerecruits > 56 mm CW observed during the 2004 trawl survey could be an indicator of high incidences of soft-shelled crabs in catches if the fishing effort is too high.

A decrease in the commercial biomass index is now expected for the next 3 to 5 years. This decrease in the commercial biomass index in Area 19 could be accentuated by the migration of commercial-sized adult males toward the center of Area 12 where the commercial biomass index in Area 12 will decrease after 2005.

Management Considerations

The commercial biomass index for the next 3 to 5 years is expected to decline and the rate of this decline could depend on the level of movement and rate of exploitation in Area 19 and adjacent areas.

The commercial biomass index estimated from the 2004 September trawl survey may not reflect the availability of commercial biomass at the beginning of the 2005 fishing season depending on the amount of fishing effort put outside Area 19. One of the solutions will be to conduct a June trawl survey just before the opening of Area 19 fishery to estimate the level of commercial biomass prior to the fishery and therefore, readjust the fishing strategy accordingly.

Management measures are necessary, such as a soft-shelled protocol, to protect the future recruitment to the fishery and the reproductive potential of the stock.

Continuing the trawl survey is essential to provide annual abundance and commercial biomass indices, detect any anomalies in reproductive potential of the stock and estimate the annual instantaneous mortality (natural mortality, emigration and immigration). The current trawl survey is considered the best tool in assessing the snow crab stock in the southern Gulf of St. Lawrence.

For more Information

Contact:

Marcel Hébert
Oceans and Science Branch
Dept. of Fisheries and Oceans
Gulf Region
P. O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6074
Fax: (506) 851-3062
E-mail:hebertm@dfo-mpo.gc.ca

Or:

Mikio Moriyasu
Oceans and Science Branch
Gulf Region
P. O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6135
Fax: (506) 851-3062
E-mail:moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

References

Chassé, J., R.G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2005. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the Southern Gulf of St. Lawrence During 2004 Relevant to Snow Crab. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/002.

Hébert, M., E. Wade, T. Surette, M. Moriyasu. 2005. The 2004 assessment of snow crab, *Chionoecetes opilio*, stock in the southern Gulf of St. Lawrence (Areas 12, 19, E and F). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/029.

Squires, H. J. 1990. Decapod Crustacea of the Atlantic Coast of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 221.

Wade, E., T. Surette, J. Apaloo, and M. Moriyasu. 2003. Estimation of Mean Annual Natural Mortality for Adult Male Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) in the Southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/017.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Phone number: 902-426-7070
Fax Number: 902-426-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

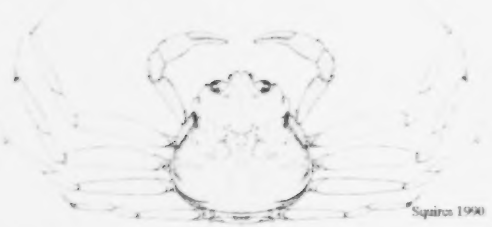
ISSN 1480-4913 (printed)
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2005

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2005. Western Cape Breton Snow Crab (Area 19). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2005/023.

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Golfe
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis Scientifique 2005/023



Crabe des neiges de l'ouest du Cap-Breton (zone 19)

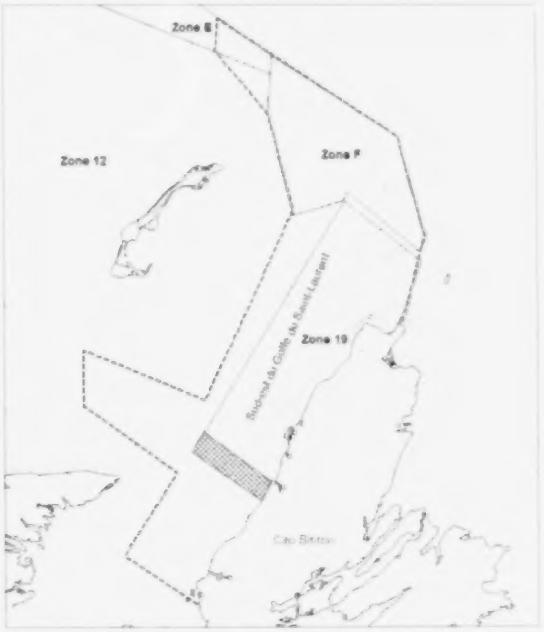
Renseignements de base

Le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est un crustacé, comme le homard et la crevette; son corps plat, presque circulaire, est doté de cinq paires de longues pattes. Il se défait périodiquement de sa carapace dure, dans un processus appelé mue. Après la mue, le crabe conserve une carapace molle pendant 8 à 10 mois. Un crabe à carapace molle est ainsi désigné en fonction de la dureté de sa carapace (< 68 unités de duromètre). L'appellation « crabe blanc » désigne à la fois les nouveaux crabes à carapace molle et les crabes propres à carapace dure (catégories 1 et 2, respectivement).

Contrairement au homard, le crabe des neiges ne continue pas à muer toute sa vie. La femelle cesse de grandir après la mue dans laquelle elle acquiert un abdomen élargi, qui lui servira à porter ses oeufs. Sa carapace mesure alors moins de 95 mm de largeur. Le crabe mâle cesse de grandir après la mue dans laquelle il acquiert des pinces relativement grosses, mue qui peut survenir entre 40 et 150 mm de largeur de carapace. La femelle produit des oeufs qu'elle porte sous son abdomen pendant environ deux ans. Les oeufs éclosent habituellement à la fin du printemps ou au début de l'été et les minuscules larves peuvent passer de 12 à 15 semaines à dériver librement dans la colonne d'eau avant de se fixer au fond. Il faudra ensuite au moins 8 à 9 ans avant que le crabe des neiges mâle atteigne la taille réglementaire.

La largeur minimale réglementaire de la carapace est de 95 mm; par ailleurs, l'industrie ne garde pas les crabes femelles. La pêche est pratiquée au moyen de casiers appâtés, en tubes d'acier ou en filet tubulaire, essentiellement sur des fonds de vase ou de sable vaseux, à des températures qui oscillent entre -0,5 et 4,5 °C, et à des profondeurs variant entre 50 et 280 m. Elle a lieu à la fin de l'été dans la zone 19. On ne pêche ni les crabes à carapace molle, ni les crabes blancs.

En 2003, la zone 18 a été intégrée à la zone 12 et une zone tampon de 5 milles marins dans laquelle il n'y a pas de pêche a été créée entre les zones 18 et 19. La gestion de la pêche dont il est question ici est fondée sur des quotas et des limites d'effort (nombre de permis, nombre maximal de casiers et saisons).



Zone E; Zone F; Zone 12; Zone 19; Sud-est du golfe du Saint-Laurent; Île du Cap-Breton

Zone de gestion du crabe des neiges 19, partie sud-est de la zone 12 (unité sud-est du sud du golfe du Saint-Laurent, ligne pointillée) et zone-tampon de 5 milles (partie ombrée).

Sommaire

- Le crabe de la zone de gestion 19 fait partie d'une plus grande population biologique, qui comprend le crabe des parties adjacentes des zones 12 et F. Tout phénomène biologique important observé dans le sud du golfe du Saint-Laurent peut avoir des effets subséquents sur la condition de la biomasse dans la zone 19.
- Bien que le relevé au chalut de 2003 dans la zone 19 projetait pour la saison de pêche de 2004 le plus fort indice de biomasse commerciale jamais enregistré, la pêche a été fermée prématurément le 24 août 2004, alors que les débarquements se chiffraient à 3 894 t, soit seulement 76,5 % du quota total de 5 092 t.

Canada

- La pêche a été fermée en raison de la forte incidence de crabes blancs et des faibles PUE dans les deux dernières semaines de la saison de pêche.
- Bien qu'un TAC de 5 092 t avait été fixé en fonction d'un taux d'exploitation cible de 63 % de l'indice de la biomasse de 2003, le taux d'exploitation a été rétrospectivement réévalué à 86 % de l'indice de la biomasse d'après le relevé de juin 2004.
- Les PUE ont diminué, passant de 103,6 kilogrammes par casier levé (kg/cl) en 2003 à 68,9 kg/cl en 2004.
- L'indice de la biomasse des crabes de taille commerciale selon le relevé de septembre 2004 (4 113 t ± 29 %) a diminué de 49 % par rapport à 2003 (8 083 t ± 18 %).
- Une proportion de trente-six pour cent de cet indice de biomasse selon le relevé est composée de nouvelles recrues (1 495 t ± 56 %).
- La raison la plus plausible de l'écart important dans les indices de la biomasse commerciale selon le relevé de septembre 2003 et celui de juin 2004 est peut-être une migration des mâles adultes de taille commerciale de la zone 19 vers le corridor du Cap-Breton avant le début de la saison de pêche.
- Les prérecrues de ≥56 mm de LC (R-4, R-3 et R-2) dans la zone 19 diminuent depuis 2001. On s'attend maintenant à une baisse de l'indice de la biomasse commerciale les 3 à 5 prochaines années s'il n'y a pas d'immigration de crabes dans cette zone.
- Pour 2005, on recommande de suivre le protocole sur les crabes mâles à carapace molle afin de protéger le recrutement futur à la pêche.
- Des relevés multiples au chalut (relevé habituel d'automne et relevé préalable à la pêche) seraient utiles pour estimer l'abondance des mâles adultes de taille commerciale dans la zone 19.

La pêche

La saison de pêche de 2004 dans la zone 19 a commencé le 8 juillet et s'est terminée le 24 août; elle a produit des débarquements totaux de 3 894 t. Le quota de 5 092 t n'a pas été capturé. Bien qu'un TAC avait été fixé en fonction d'un taux d'exploitation cible de 63 % de l'indice de la biomasse de 2003, le taux d'exploitation a été rétrospectivement réévalué à 86 % de l'indice de la biomasse d'après le relevé de juin 2004.

La pêche a été fermée en raison des faibles taux de prises (PUE) et de la forte incidence de crabes blancs dans les deux dernières semaines qui ont précédé sa fermeture. L'incidence des crabes blancs était de 29,4 % dans la semaine 6 et de 34,7 % dans la semaine 7, tandis que les PUE moyennes se chiffraient à 36,6 % kilos par casier levé (kg/cl) et à 30,3 kg/cl pendant ces périodes. Les PUE ont diminué, passant de 103,6 kg/cl en 2003 à 68,9 kg/cl en 2004. L'effort de pêche a augmenté, puisqu'il était de 56 517 casiers levés en 2004, par rapport à 29 952 casiers levés en 2003.

Quotas (t), débarquements (t), effort de pêche (nombre de casiers levés) et rendement de la pêche dans la zone 19

	2000	2001	2002	2003	2004
Quota	3 370	3 912	3 285	3 106	5 092
Débarquements	3 225	3 910	3 279	3 103	3 894
Effort	55 977	46 251	43 662	29 952	56 517
PUE	64,1	88,5	72,3	103,6	68,9
Taille moyenne (mm)	115,4	114,3	110,0	114,0	113,9
Crabe à carapace molle (%)	5,6	6,5	3,5	3,7	7,1

Le pourcentage saisonnier de **crabes à carapace molle** dans la zone 19 était de 7,1 %. La **taille moyenne des crabes de taille commerciale** dans les échantillons prélevés en mer est restée relativement la même en 2004, se situant à 113,9 mm de largeur de carapace (LC) comparativement à 114 mm de LC en 2003.

On a estimé la **condition de la carapace** d'après des échantillons prélevés en mer durant la pêche de 2004. Les crabes des catégories 3 et 4 représentaient 84 % des prises.

Pourcentage de crabes adultes de taille commerciale parmi les prises, selon la condition de la carapace

Condition	Description	Pourcentage
1-2	Crabe blanc	15,6
3	Intermédiaire	69,5
4	Vieux crabe	14,3
5	Très vieux crabe	0,5

État de la ressource

Dans la zone 19, le navire servant à l'exécution du relevé au chalut fut changé plusieurs fois. De 1990 à 1998, il s'agissait du *Emy-Serge D,* de 1999 à 2002 du *Den C. Martin* et depuis 2003 du *Marco-Michel.* Sans étude comparative permettant d'évaluer l'efficacité de capture de chacun de ces navires, on ne saurait comparer les indices de la biomasse commerciale de la série chronologique.

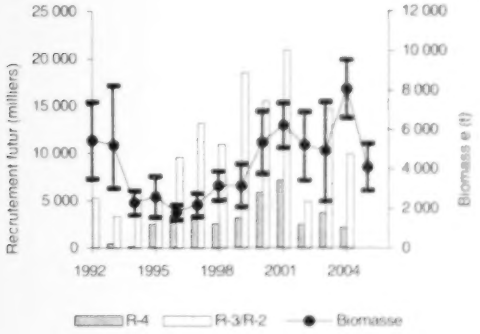
L'évaluation de l'état du stock est fondée essentiellement sur un relevé au chalut d'après-saison, qui donne un indice de la portion restante de la biomasse exploitable (crabes mâles adultes à carapace dure de taille réglementaire) tout de suite après la pêche. Ce relevé donne aussi une estimation des crabes mâles adultes à carapace molle de plus de 95 mm de LC (R-1) qui seront recrutés à la pêche la saison suivante. Il permet d'établir un indice approximatif de l'abondance des mâles des catégories R-4, R-3 et R-2 qui seront recrutés à la pêche dans l'avenir, ainsi qu'un indice de l'abondance des femelles (pubères et matures), qui donne une indication de l'abondance actuelle et future des reproducteurs. Les désignations R-4, R-3 et R-2 s'appliquent aux crabes dont la largeur de carapace (LC) est de l'ordre de 56-68 mm, 69-83 mm et de plus de 83 mm, respectivement. Une partie de ces crabes pourrait être recrutée à la pêche dans 4, 3 et 2 ans, respectivement. On appelle « pubères » les femelles qui ont un abdomen étroit et des gonades oranges, et qui après avoir mué arriveront à maturité, s'accoupleront et deviendront « primipares » (qui se reproduisent pour la première fois) l'année suivante. On appelle « multipares » les femelles qui se sont reproduites plus d'une fois. L'expression « femelles matures », qui désigne aussi le stock de reproducteurs, englobe les femelles primipares et les femelles multipares (à l'exclusion des femelles séniles). Par ailleurs, on établit également un indice de l'abondance des adolescents mâles de plus de 56 mm de LC (catégories R-4, R-3 et R-2 combinées), qui est utilisé comme indice de la présence éventuelle de crabes à carapace molle pouvant pénétrer dans les casiers des pêcheurs commerciaux la saison de pêche suivante.

L'indice de la biomasse selon le relevé de 2004 a été estimé à 4 113 t ± 29 %, ce qui représente une baisse de 49 % par rapport à l'an dernier. Le recrutement (1 495 t ± 56 %) représente 36 % de l'indice

de biomasse du relevé. Les principales concentrations se trouvaient dans le sud et le milieu de la zone, suivant une tendance comparable à celle de 2003.

L'indice de l'abondance des R-4, R-3 et R-2 diminue depuis 2001, ce qui peut dénoter une baisse de l'indice de la biomasse commerciale pour les 3 à 5 prochaines années.

Indice de la biomasse selon le relevé (t) (intervalle de confiance de 95 %) et indices d'abondance du recrutement futur dans la zone 19



On dispose des **distributions des fréquences de tailles** des crabes mâles capturés dans le relevé au chalut depuis 1991. Dans cette zone, le régime de distribution des tailles semble différent de celui de la zone 12. L'apparence du recrutement à la population a été observée sans interruption au fil des ans.

Sources d'incertitude

Des recherches sont nécessaires pour lever les incertitudes au sujet de bien des aspects de la biologie du crabe des neiges, comme le régime de croissance, les sauts de mue et l'efficacité de la reproduction. Il convient d'étudier plus à fond aussi les mouvements d'immigration et d'émigration des crabes dans les zones de relevé, les facteurs environnementaux et l'efficacité de capture du chalut.

Le relevé est effectué chaque année depuis 1990. Une concentration de biomasse chevauche la limite des zones 12 et 19. Par conséquent, les migrations saisonnières du crabe entre ces deux zones influeront sur la biomasse présente dans l'une et l'autre.

De nombreuses raisons expliquent l'écart important dans les indices de biomasse commerciale entre le relevé de septembre 2003 (8 083 t ± 18 %) et le relevé de juin 2004 (4 712 t ± 16 %) : 1) la surestimation de l'indice de biomasse commerciale; 2) les activités de prospection sismique; 3) la température du fond et 4) les activités de pêche dans les zones adjacentes. La raison la plus plausible est peut-être une migration des mâles adultes de taille commerciale de la zone 19 vers le corridor du Cap-Breton avant le début de la saison de pêche.

Depuis le début des relevés au chalut dans la zone 19, on a noté un écart entre l'abondance des mâles adultes de taille commerciale qui était observée et celle qui était escomptée. Cet écart, positif de 1998 à 2003, est devenu négatif en 2004, ce qui porte à croire à une émigration des mâles adultes de taille commerciale vers l'extérieur de la zone 19. La hausse de l'indice de la biomasse commerciale de 1998 à 2003 était due surtout à l'émigration de mâles adultes de taille commerciale de la zone 12 vers la zone 19, l'abondance et la distribution s'étant déplacées du centre de la zone 12 à la partie sud-est du sud du golfe. Le changement dans la distribution a eu un effet positif sur la condition de la biomasse commerciale dans la zone 19. On s'attend à une rétraction de la distribution géographique de ces mâles associée à une baisse des prérecrues R-4, R-3 et R-2 vers le centre de la zone 12, ce qui pourrait avoir un effet négatif sur l'indice de la biomasse commerciale dans la zone 19 dans un proche avenir. L'indice de la biomasse commerciale estimé d'après le relevé de 2004 (4 113 t ± 29 %) ne reflète peut-être pas la biomasse commerciale disponible au début de la saison de pêche de 2005. L'effort de pêche dans le corridor du Cap-Breton ainsi que le sens et l'ampleur de la migration du crabe avant le début de la saison de pêche dans la zone 19 peuvent

avoir des effets sur la biomasse commerciale disponible dans cette zone.

On a estimé à 26,5 % la perte (mortalité naturelle et migration) de mâles adultes de taille commerciale entre la période du relevé au chalut et la saison de pêche suivante, d'après un modèle non-linéaire (Wade et al. 2003).

Le lien entre le stock de reproducteurs et le recrutement nécessite de plus amples études et observations. Il faudrait poursuivre les simulations par ordinateur de la distribution aux stades larvaire et postlarvaire pour déterminer la relation entre le stock de reproducteurs et le recrutement futur dans les unités de stock de la périphérie et de l'extérieur du sud du golfe du Saint-Laurent.

Considérations d'ordre biologique

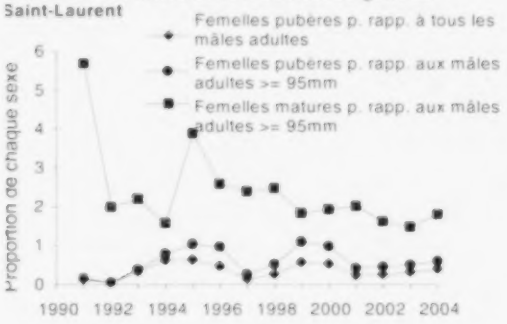
Dans le sud-est du golfe, des caractéristiques biologiques comme le **recrutement** et le **régime de croissance** semblent différer de celles qu'on rencontre dans le sud-ouest du golfe. Cela nécessite de plus amples études.

Le potentiel de reproduction du stock de la zone 19 est évalué dans le cadre d'une plus grande unité biologique, qui comprend la zone F et une partie de la zone 12. L'ensemble de ces eaux est considéré comme l'unité du sud-est du golfe du Saint-Laurent.

Dans cette grande unité, l'indice d'abondance des femelles pubères est passé de 8,3 millions d'individus en 2001 à 14,5 millions en 2003. En 2004, l'indice d'abondance de ces femelles a diminué, pour se situer à 11,1 millions d'individus. Les plus grandes concentrations de ces femelles se trouvaient dans le nord de la zone 19 et dans le corridor du Cap-Breton. L'indice d'abondance du **stock de reproducteurs** (femelles matures) diminue depuis 2002 (86,2 millions) et se situait à 66,8 millions en 2004. Les principales concentrations de ces reproducteurs se trouvaient surtout dans le sud et dans le milieu de la zone 19, ainsi que dans le corridor du Cap-Breton.

La **proportion des sexes** dans le sud-est du golfe entre les femelles pubères et tous les mâles adultes ou les mâles adultes ≥95 mm de LC s'est toujours située alentour ou en dessous de 1 femelle pour 1 mâle (1F:1M) depuis 1991. Dans le cas des femelles matures, la proportion se caractérisait par une dominance des femelles (6F contre 1M en 1991 et 4F contre 1M en 1995). Sauf ces deux années, la proportion variait entre 3F:1M (1997-1999) et 2-1,5F :1M (1992-1994, 2000-2003).

Répartition des sexes entre différentes catégories de femelles et de mâles dans le sud-est du golfe du Saint-Laurent



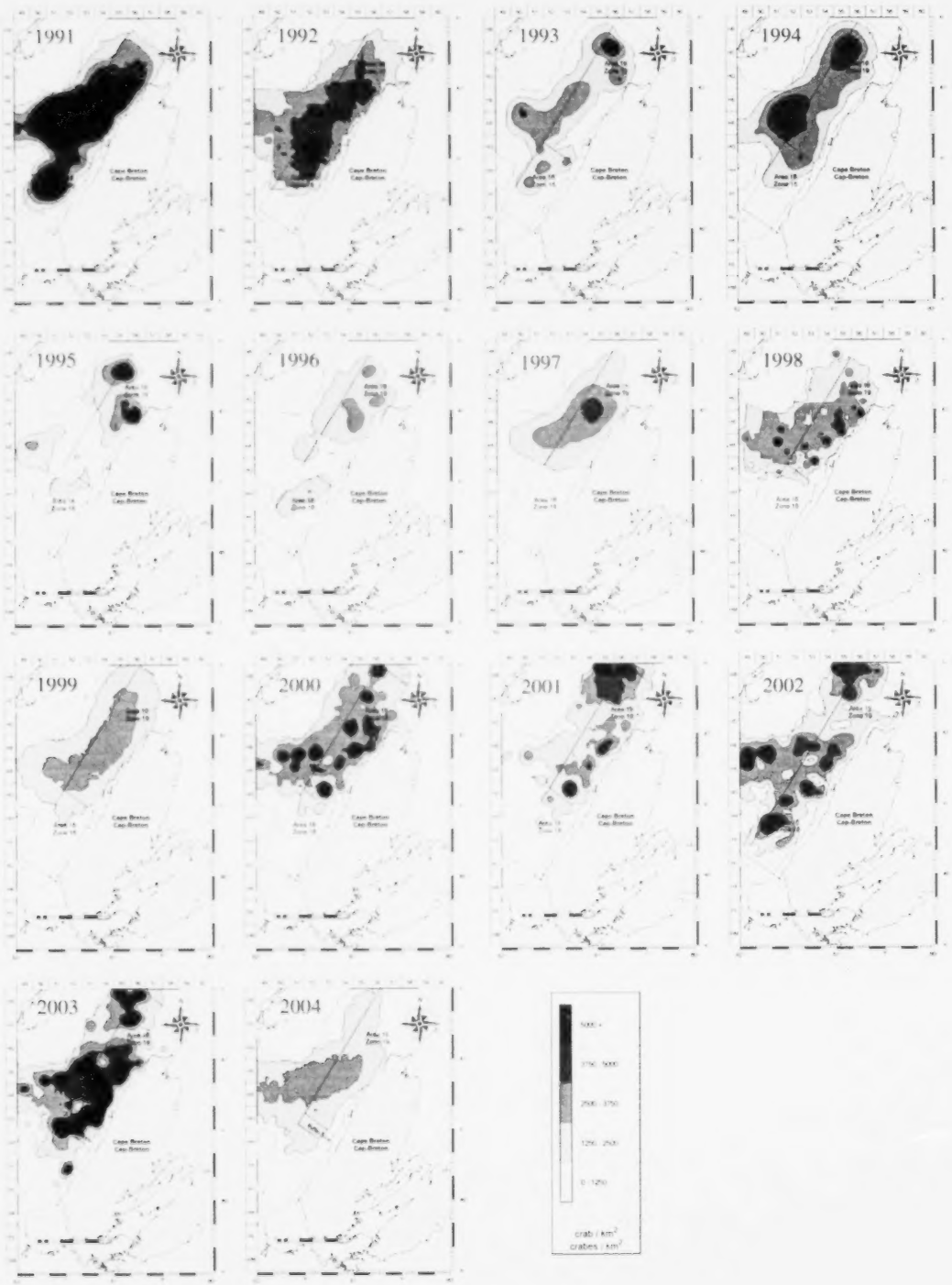
Une surveillance étroite des principaux phénomènes influant sur l'efficacité de la reproduction de la population (p. ex. proportion des sexes, fécondité, recrutement aux premiers stades benthiques) est nécessaire pour déceler toute anomalie dans la qualité et la quantité du stock de reproducteurs et du recrutement subséquent.

Considérations relatives à l'écosystème

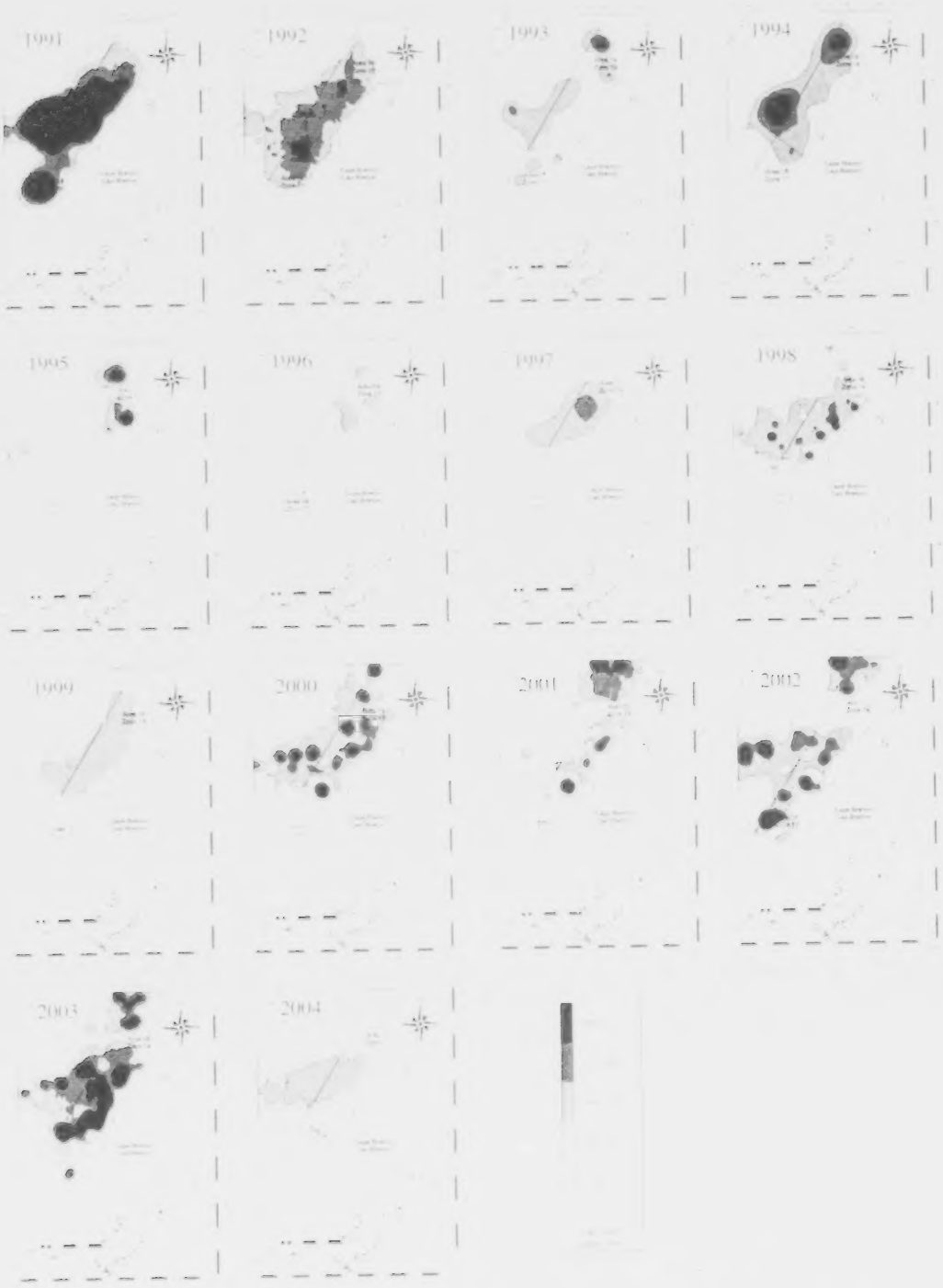
Des facteurs environnementaux comme la température de l'eau peuvent influer sur la mue et la dynamique de reproduction ainsi que sur les migrations du crabe. Dans Chassé et al. (2005), il est indiqué que les

températures des eaux de fond dans une bande allant de la baie des Chaleurs à l'ouest du Cap-Breton, sur le plateau Madelinien, étaient inférieures à la moyenne à long terme (1971-2000) tandis que les eaux moins profondes des côtes et celles des plus grands fonds du chenal Laurentien présentent des températures supérieures à la normale. L'indice de l'habitat (eaux dont la température se situe entre -1 et 3 °C) a diminué par rapport à 2003 et est inférieur à la moyenne à long terme.

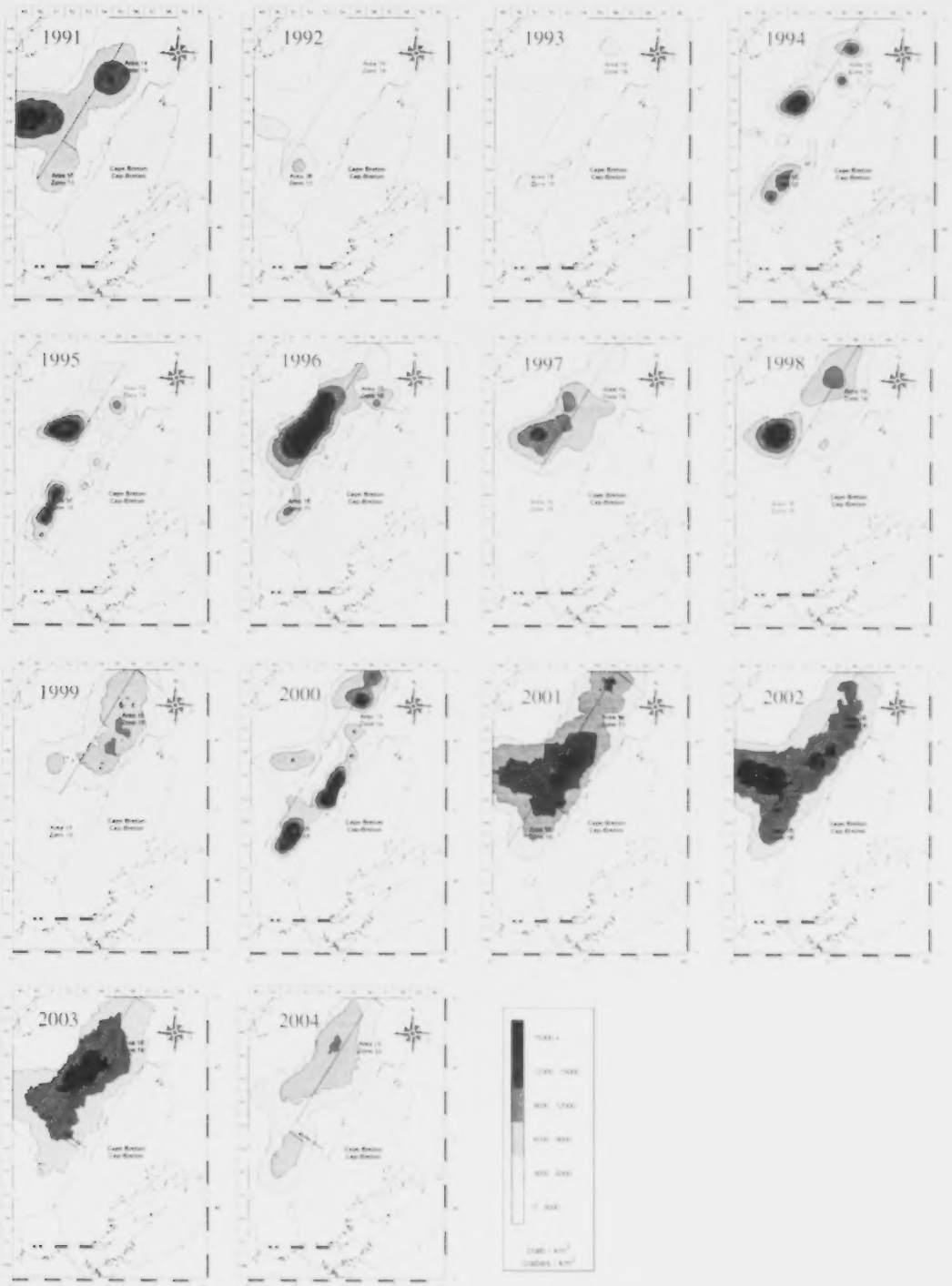
Densité (crabes/km^2) des crabes mâles adultes ≥95 mm de LC



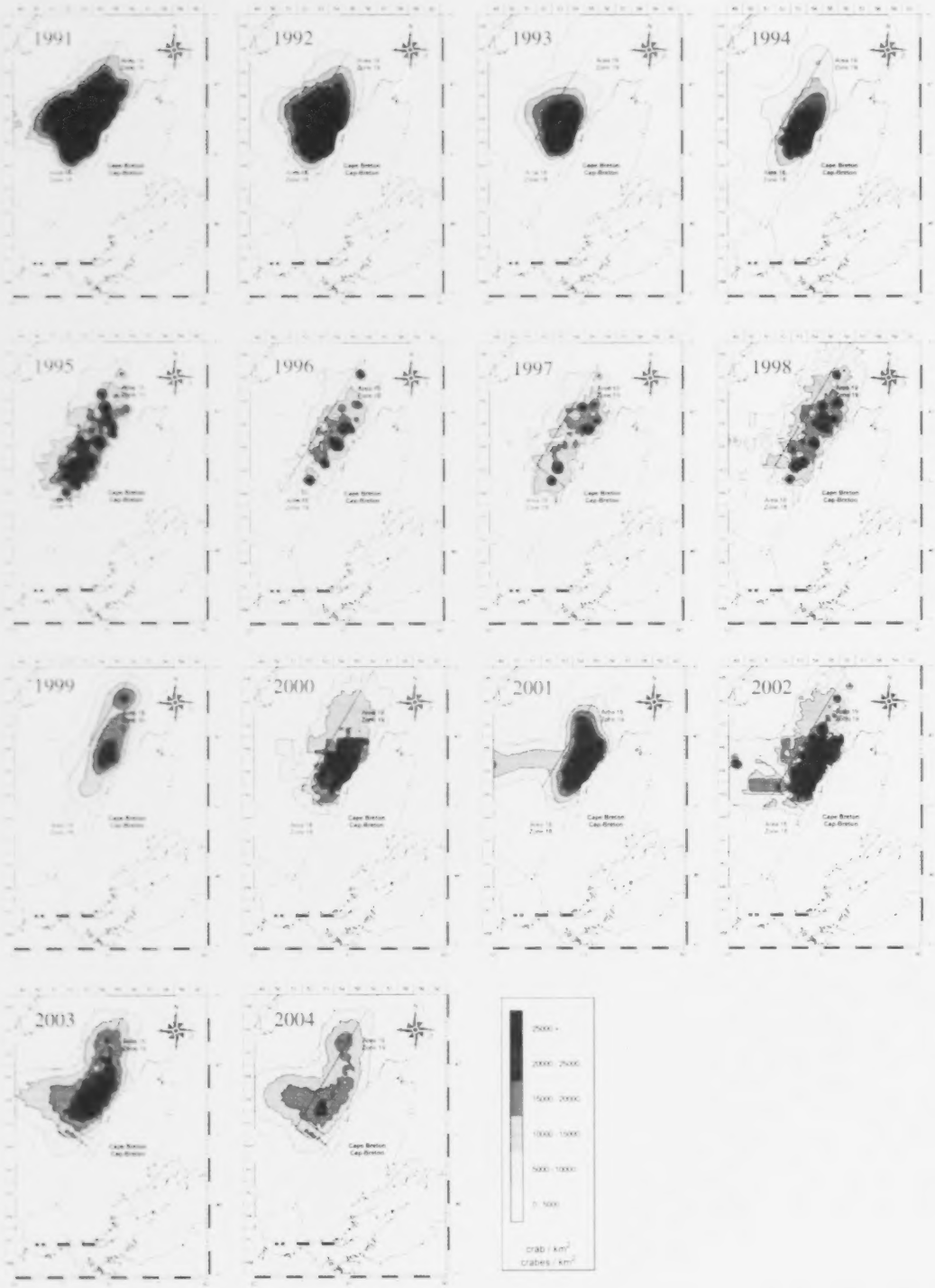
Densité (crabes/km^2) des crabes mâles adultes ≥95 mm de LC



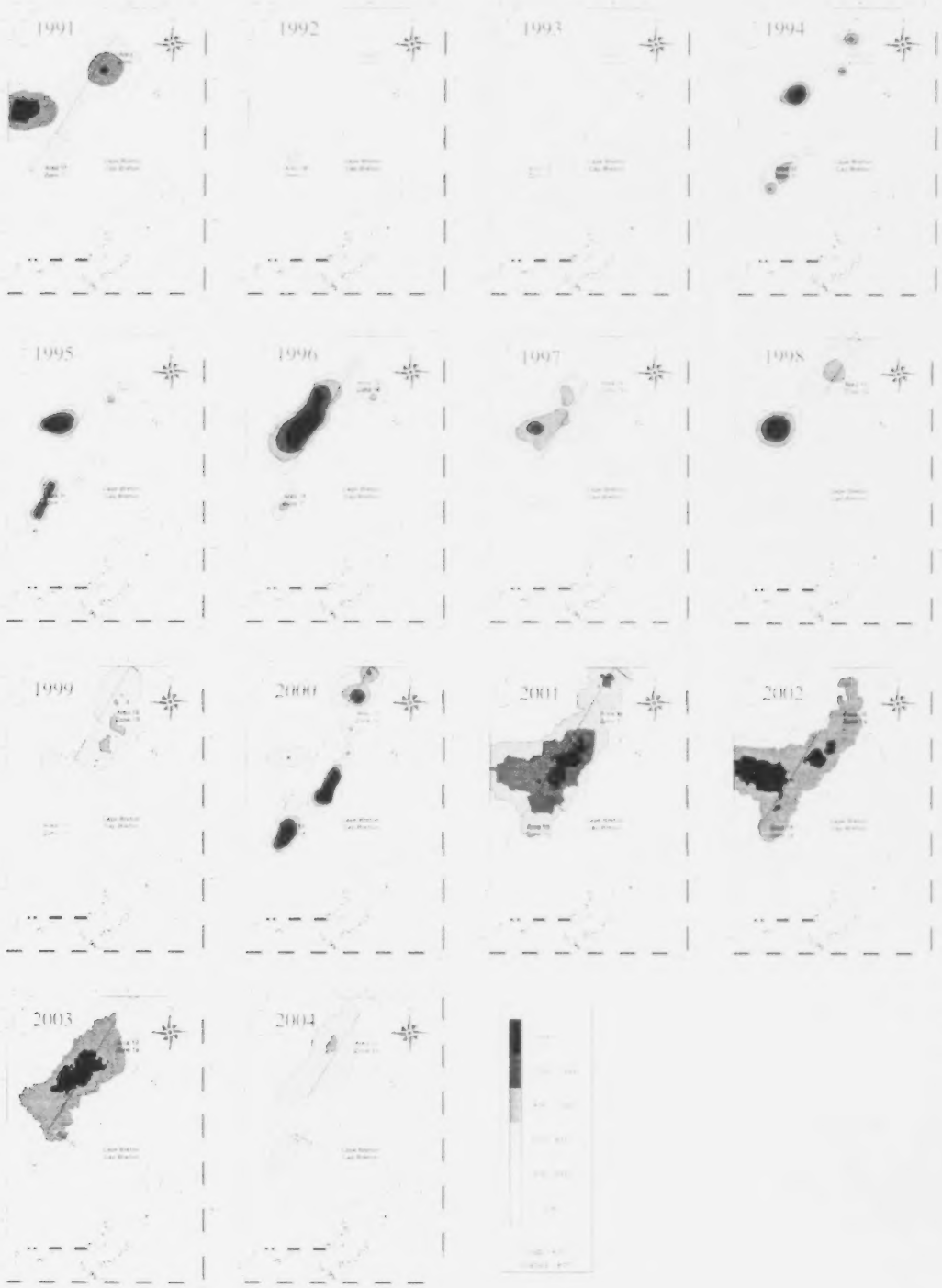
Densité (crabe/km^2) des crabes mâles adolescents ≥56 mm de LC



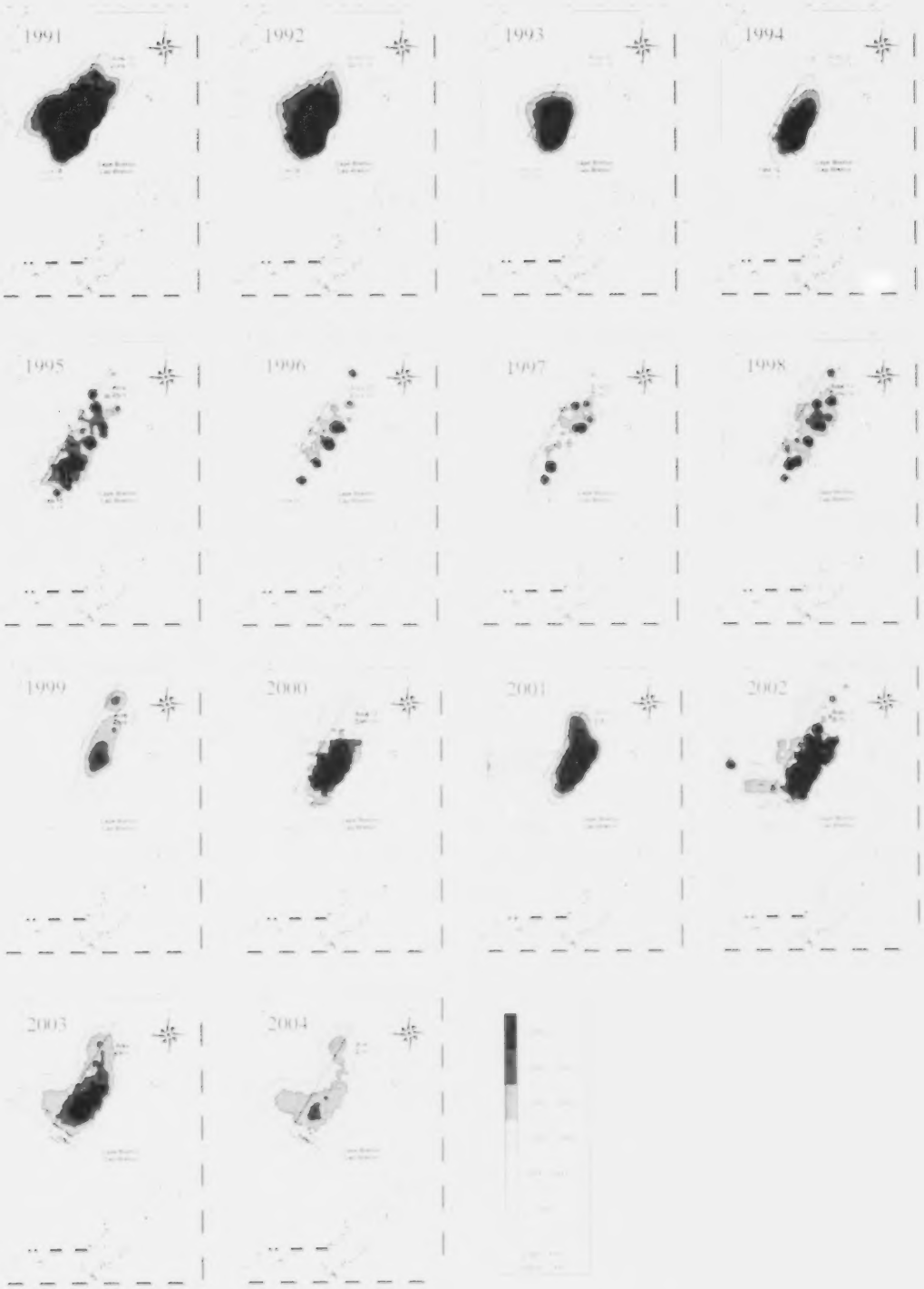
Densité (crabes/km^2) des femelles matures



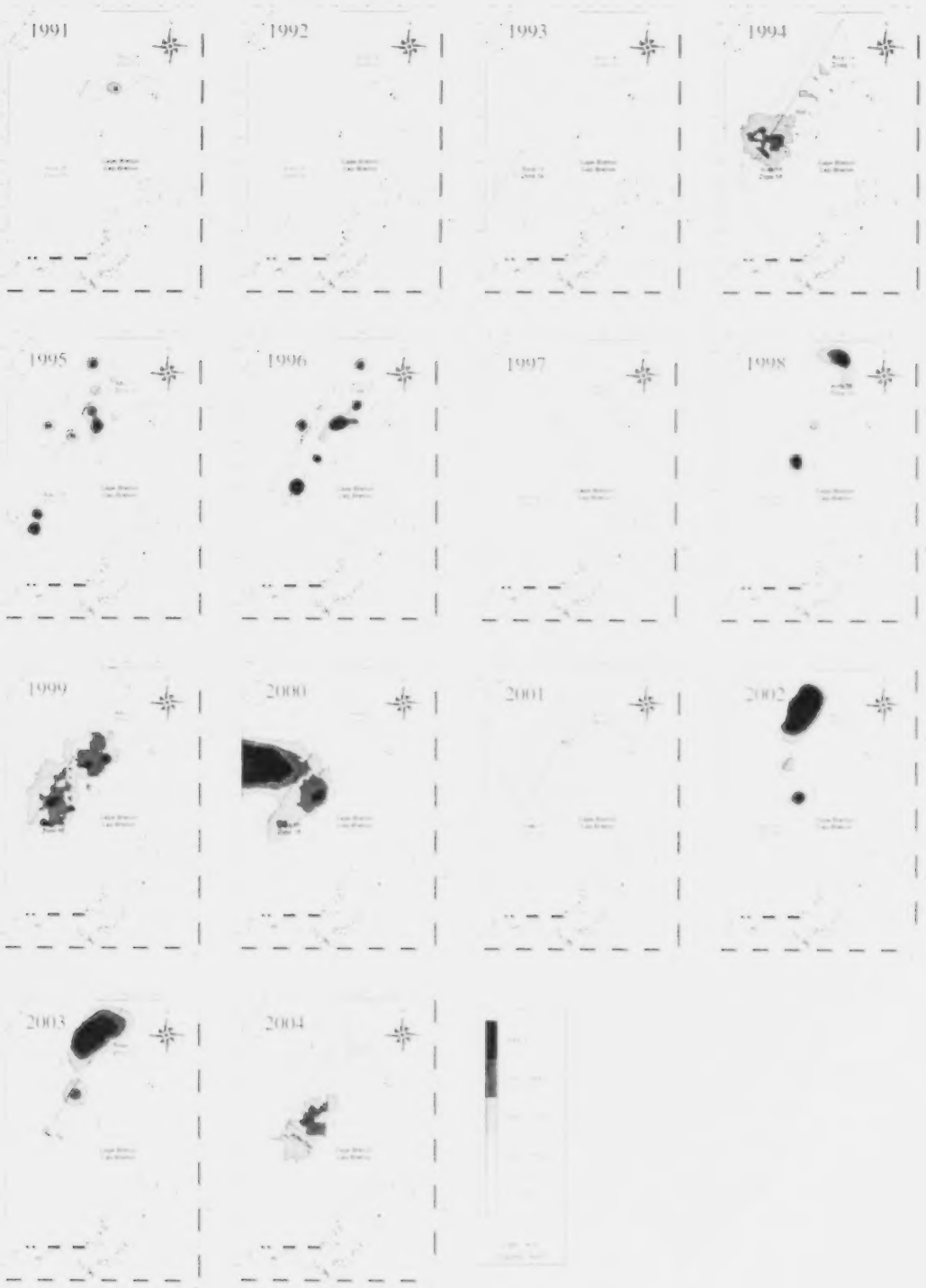
Densité (crabe/km^2) des crabes mâles adolescents ≥56 mm de LC



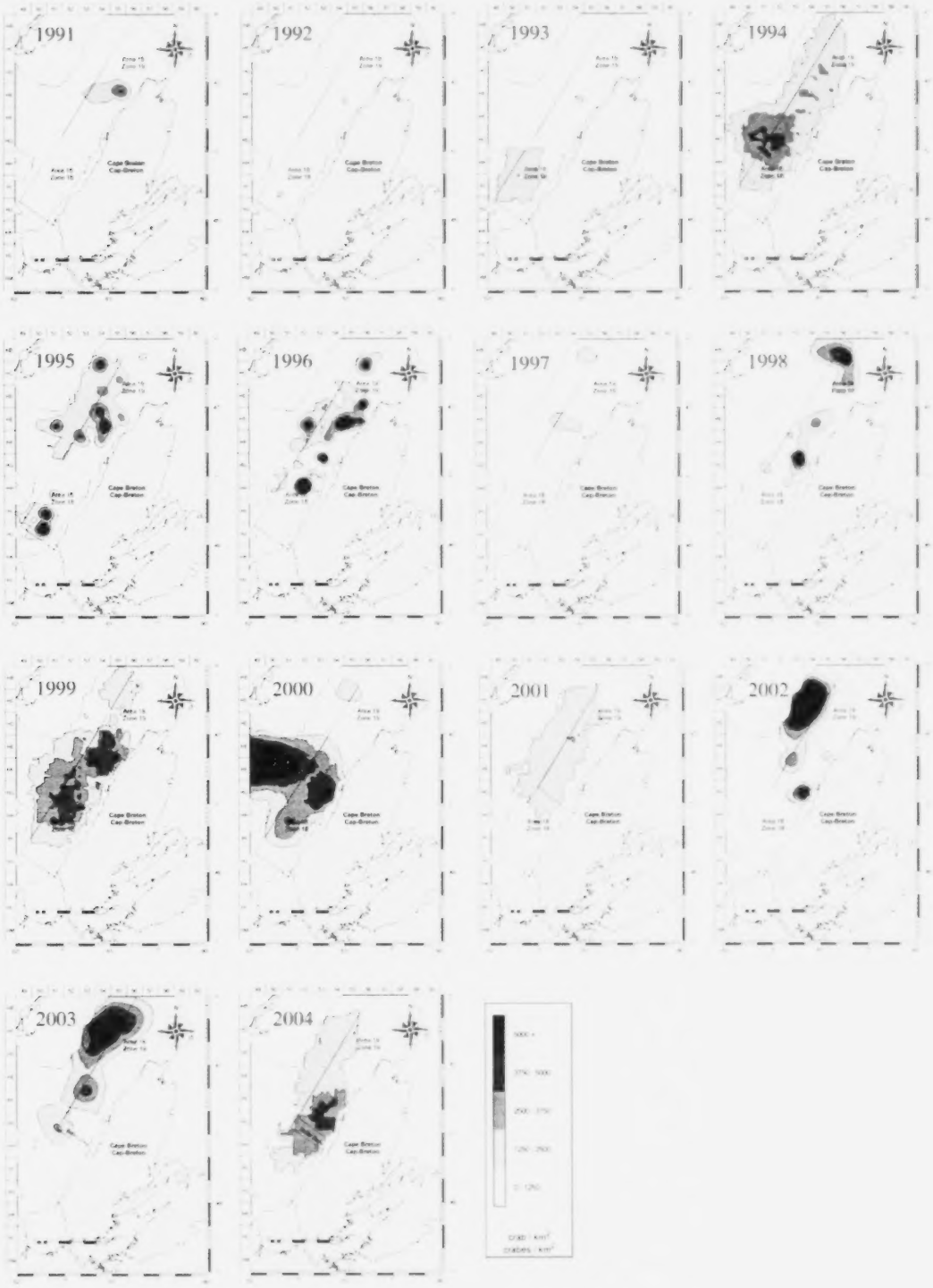
Densité (crabes/km^2) des femelles matures



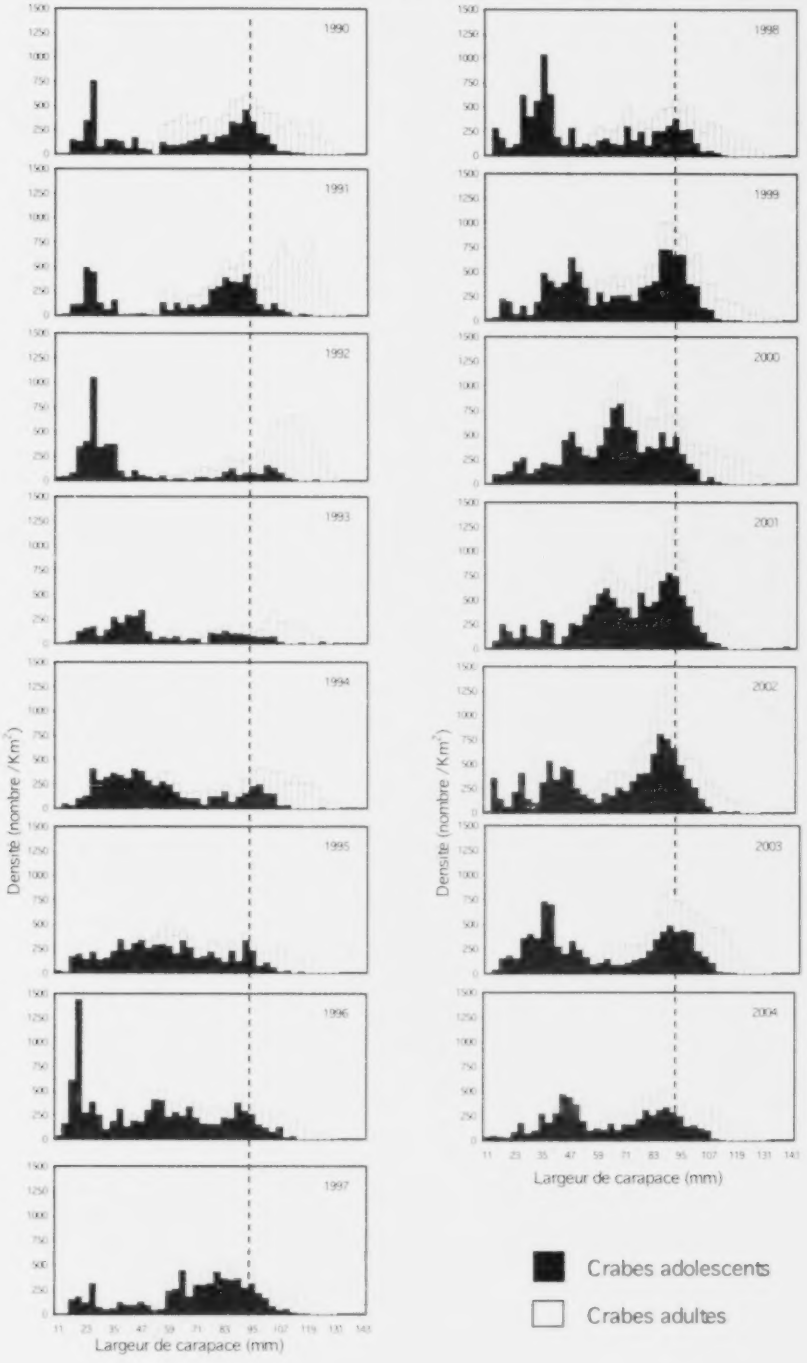
Densité (crabes/km^2) des femelles pubères



Densité (crabes/km^2) des femelles pubères



Distribution des fréquences de tailles des crabes mâles échantillonnés lors du relevé au chalut dans la zone 19



Perspectives

On s'attend à une baisse du recrutement à la pêche après 2005, en raison de la diminution de l'abondance des R-4, R-3 et R-2 depuis 2001. De plus, la rareté des crabes de < 56 mm de LC observée dans le relevé au chalut de 2004 dénote peut-être l'existence d'un creux dans le recrutement, qui pourrait se traduire par une baisse du recrutement à la pêche les 3 à 5 prochaines années. La distribution et l'abondance des prérecrues de > 56 mm de LC observées durant le relevé au chalut de 2004 pourraient être un indicateur d'une forte incidence de crabes à carapace molle dans les prises si l'effort est trop élevé.

On s'attend maintenant à une baisse de la biomasse commerciale dans les 3 à 5 prochaines années. Cette baisse de l'indice de la biomasse commerciale dans la zone 19 pourrait être accentuée par la migration des mâles adultes de taille commerciale vers le centre de la zone 12, zone dans laquelle l'indice de la biomasse commerciale diminuera après 2005.

Considérations de gestion

L'indice de la biomasse commerciale des 3 à 5 prochaines années devrait diminuer, à un rythme qui pourrait dépendre du niveau de migration et du taux d'exploitation dans la zone 19 et dans les eaux adjacentes.

L'indice de la biomasse commerciale estimé dans le relevé au chalut de septembre 2004 ne reflète peut-être pas la biomasse commerciale disponible au début de la saison de pêche de 2005, dépendamment de la quantité d'effort de pêche hors de la zone 19. Une solution consisterait à effectuer un relevé au chalut en juin, juste avant l'ouverture de la pêche dans la zone 19, pour estimer la biomasse commerciale avant la pêche et donc adapter en conséquence la stratégie de pêche.

Pour protéger le futur recrutement à la pêche et le potentiel reproducteur du stock, des mesures de gestion, comme un protocole sur les crabes à carapace molle, s'imposent.

Il est nécessaire de poursuivre le relevé au chalut pour obtenir des indices annuels de l'abondance et de la biomasse commerciale, pour déceler toute anomalie dans le potentiel reproducteur du stock et pour estimer le taux annuel de mortalité instantanée (mortalité naturelle, émigration et immigration). Le relevé au chalut actuel est considéré comme le principal outil d'évaluation du stock de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

Marcel Hébert
Direction des sciences et des océans
Min. des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C. P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6074
Fax : (506) 851-3062
Courriel : hebertm@dfo-mpo.gc.ca

ou avec :

Mikio Moriyasu
Direction des sciences et des océans
Min. des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C. P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6135
Fax : (506) 851-3062
Courriel : moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

Bibliographie

Chassé, J., K.F. Drinkwater, R.G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2005. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence during 2004 Relevant to Snow Crab. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2005/002.

Hébert, M., E. Wade, T. Surette, M. Moriyasu. 2005. Évaluation de stock du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio*, dans le sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19, E et F) en 2004. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2005/029.

Squires, H. J. 1990. Decapod Crustacea of the Atlantic Coast of Canada. Bull. can. sci. halieut. aquat. 221.

Wade, E.,T. Surette, J. Apaloo, and M. Moriyasu. 2003. Estimation of Mean Annual Natural Mortality for Adult Male Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) in the Southern Gulf of St. Lawrence. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2003/017.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2005

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2005. Crabe des neiges de l'ouest du Cap-Breton (zone 19). Secr. can. de consult. sci. du MPO, avis sci. 2005/023.